



Docket No.: 1232-5153

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): SATO, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/664,339

Examiner: TBA

Filed: September 16, 2003

For: CAMERA SYSTEM AND CAMERA

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan

In the name of: Canon Kabushiki Kaisha

Serial No(s): 2002-274003

Filing Date(s): September 19, 2002

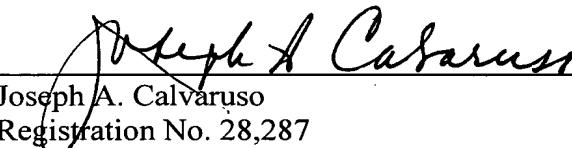
Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.

A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: November 4, 2003

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



Docket No. 1232-5153

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): SATO, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/664,339

Examiner: TBA

Filed: September 16, 2003

For: CAMERA SYSTEM AND CAMERA

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

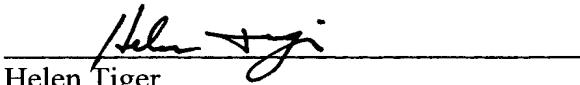
I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority;
2. Certified copy of Priority document; and
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: November 4, 2003

By: 
Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年 9月19日

出願番号 Application Number: 特願 2002-274003

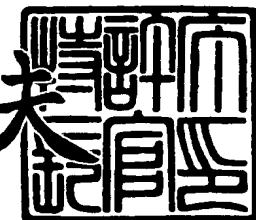
[ST. 10/C]: [JP 2002-274003]

出願人 Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年10月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4540025

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明の名称】 カメラシステムおよびカメラ

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内

【氏名】 佐藤 茂樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内

【氏名】 河合 徹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内

【氏名】 石川 正哲

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式
会社内

【氏名】 柏葉 聖一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラシステムおよびカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フォーカスレンズを含む撮影光学系を備えたレンズ装置と、互いに異なる方式で前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出手段および第2の焦点検出手段を備えたカメラとを有するカメラシステムであって、

前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて前記フォーカスレンズの目標駆動量を算出し、該目標駆動量に向けての前記フォーカスレンズの第1の駆動制御および前記第2の焦点検出手段の検出結果に基づく前記フォーカスレンズの第2の駆動制御を行う制御手段を有しており、

前記制御手段は、前記第1の駆動制御による前記フォーカスレンズの前記目標駆動量に対する残り駆動量が所定量となったときに、該第1の駆動制御から前記第2の駆動制御に、前記フォーカスレンズを停止させることなく移行させることを特徴とするカメラシステム。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記第2の駆動制御を、前記第1の駆動制御における前記フォーカスレンズの最高速度よりも低速の一定速度で行うことを持つ特徴とする請求項1に記載のカメラシステム。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて算出した前記フォーカスレンズの目標駆動量が前記所定量以下であるときは、前記第2の駆動制御を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のカメラシステム。

【請求項 4】 前記第1の焦点検出手段が位相差検出方式又はアクティブ方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するものであり、前記第2の焦点検出手段がコントラスト検出方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するものであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のカメラシステム。

【請求項 5】 フォーカスレンズを含む撮影光学系と、互いに異なる方式で前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出

手段および第2の焦点検出手段と、

前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて前記フォーカスレンズの目標駆動量を算出し、該目標駆動量に向けての前記フォーカスレンズの第1の駆動制御および前記第2の焦点検出手段の検出結果に基づく前記フォーカスレンズの第2の駆動制御を行う制御手段とを有し、

前記制御手段は、前記第1の駆動制御による前記フォーカスレンズの前記目標駆動量に対する残り駆動量が所定量となったときに、該第1の駆動制御から前記第2の駆動制御に、前記フォーカスレンズを停止させることなく移行させることを特徴とするカメラ。

【請求項6】 前記制御手段は、前記第2の駆動制御を、前記第1の駆動制御における前記フォーカスレンズの最高速度よりも低速の一定速度で行うことを特徴とする請求項5に記載のカメラ。

【請求項7】 前記制御手段は、前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて算出した前記フォーカスレンズの目標駆動量が前記所定量以下であるときは、前記第2の駆動制御を行うことを特徴とする請求項5又は6に記載のカメラ。

【請求項8】 前記第1の焦点検出手段が位相差検出方式又はアクティブ方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するものであり、前記第2の焦点検出手段がコントラスト検出方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するものであることを特徴とする請求項5から7のいずれか1項に記載のカメラ。

【請求項9】 フォーカスレンズを含む撮影光学系を備えたレンズ装置であり、互いに異なる方式で前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出手段および第2の焦点検出手段を備えたカメラに対して着脱が可能なレンズ装置であって、

前記カメラにおいて前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて算出された前記フォーカスレンズの目標駆動量に向けての前記フォーカスレンズの第1の駆動制御および前記第2の焦点検出手段の検出結果に基づく前記フォーカスレンズの第2の駆動制御を行う制御手段を有しており、

前記制御手段は、前記第1の駆動制御による前記フォーカスレンズの前記目標駆動量に対する残り駆動量が所定量となったときに、該第1の駆動制御から前記

第2の駆動制御に、前記フォーカスレンズを停止させることなく移行させることを特徴とするレンズ装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記第2の駆動制御を、前記第1の駆動制御における前記フォーカスレンズの最高速度よりも低速の一定速度で行うことを特徴とする請求項9に記載のレンズ装置。

【請求項11】 前記制御手段は、前記第1の焦点検出手段の検出結果に基づいて算出した前記フォーカスレンズの目標駆動量が前記所定量以下であるときは、前記第2の駆動制御を行うことを特徴とする請求項9又は10に記載のレンズ装置。

【請求項12】 位相差検出方式又はアクティブ方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出手段と、コントラスト検出方式により前記撮影光学系の焦点調節状態を検出する第2の焦点検出手段とを有するカメラに対して着脱可能であることを特徴とする請求項9から11のいずれか1項に記載のレンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静止画や動画を撮影可能なカメラシステムおよびカメラに関するものであり、特にオートフォーカス（AF）機能を有するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

レンズ交換が可能な一眼レフカメラにおいては、撮影光学系の焦点調節状態を検出するために位相差検出方式を用いるものが多い。

【0003】

この位相差検出方式では、レンズから入射した光束を2つの光束に分離し、それぞれの光束を、対をなす2つのAFセンサに入射させる。各AFセンサは分離された各光束によって形成される像を光電変換する。2つのAFセンサからの出力の関係、すなわち2像の間隔は、合焦状態、前ピン状態、後ピン状態によって異なり、この像間隔が合焦状態の間隔になるように、フォーカスレンズを移動さ

せてピント合わせをする。

【0004】

つまり、2像のずれ量と像面移動量、いわゆるデフォーカス量との関係は、撮影光学系によって決まっているので、そのずれ量からデフォーカス量を求める。そして、このデフォーカス量からフォーカスレンズの移動量を求め、レンズを移動させ、合焦を得る。

【0005】

一方、2次元の撮像素子に画像を取り込んで、その映像信号を出力あるいは記録媒体に記録する、デジタルカメラやビデオカメラでは、コントラスト検出方式や山登り方式と呼ばれる焦点検出方式が用いられることが多い、このコントラスト検出方式は、検出可能なデフォーカス量の範囲が位相差検出方式と比べて狭いため、例えば、下記に示すように焦点検出を行う。

【0006】

コントラスト検出方式として撮動法（ウォブリング法）がある。この方法では、撮像部において画像光を取り込み、出力された映像信号の高周波成分を抽出する。その抽出信号の最大値を記憶しておき、フォーカスレンズをある方向に移動させ、同じように画像光を取り込んで高周波成分を抽出する。そして、その最大値が記憶されている値よりも大きくなったときはフォーカスレンズの移動方向が合焦面に近づいていると判断し、今回の値を記憶し直して、フォーカスレンズを同じ方向に移動する。また今回の最大値が前回のものより小さい場合は、フォーカスレンズの移動方向が合焦面から遠ざかっていると判断し、今回の値を記憶し直して、フォーカスレンズを前回と反対方向に移動させる。このように、高周波成分の抽出とその最大値の比較を行い、最終的に合焦面に像面を持っていくようにフォーカスレンズを移動させる。

【0007】

また、他のコントラスト検出方式を用いた焦点検出方法として、試行法（全域スキャン方式が含まれる）がある。この方法では、フォーカスレンズを至近端あるいは無限遠端に送り、そこを出発点として、フォーカスレンズを移動させ、ある像面間隔で撮像部において画像光を取り込み、それを映像信号にして、信号の

高周波成分を抽出し、その最大値を記憶しておく。この動作を、出発点が至近端であれば無限遠端まで、反対に無限遠端であれば至近端まで、繰り返し行う。そして、記憶した複数の最大値の中での最大値、つまり1番コントラストの高いフォーカス位置を求め、その点に対応した位置にフォーカスレンズを移動させる。

【0008】

以上説明した位相差検出方式とコントラスト検出方式の2つの方式での焦点検出を行うカメラとしては、特許文献1および特許文献2にて提案されているものがある。特許文献2には、電子スチルカメラの撮像素子の出力を用いて位相差検出方式とコントラスト検出方式でのハイブリッドAFを行うものが提案されている。

【0009】

また、他のAF方式として、アクティブ方式のAFも知られている。これは、被写体に向けて投光し、その反射光をセンサーで検知してその反射光の位置によってデフォーカス量を算出する方法である。

【0010】

【特許文献1】

特開平7-43605号公報

【特許文献2】

特開平9-181954号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記位相差検出方式のAFシステムのみをデジタルカメラに使用すると、銀塩フィルム用のカメラに比べて、AFセンサの1画素に相当する撮像面の割合が大きくなるつまり。つまり、検出画素が粗くなって、AFの精度が下がる。

【0012】

これを解決するには、AF光学系の倍率を下げたり、AFセンサの画素ピッチを小さくする等の必要が生じるが、これは、構成上、精度上、厳しくなりコストもかかってしまう。

【0013】

一方、コントラスト検出方式のみのA Fシステムでは、検出可能なデフォーカス量の範囲が位相差検出方式と比べて狭いため、大きくピントがずれている状態では、焦点検出が困難になり、上記ウォブリングや全域スキャンが必須であり、焦点検出に係る時間が多くなる。

【0014】

また、位相差検出方式とコントラスト検出方式の両方を備えたものでは、位相差検出方式によるレンズ駆動を行い、合焦確認後に、コントラスト検出方式によりその近傍でA F動作を行うため、高精度の合焦制御は可能になるが、位相差検出方式のみの場合に比べて、コントラスト方式の合焦駆動分の時間が余計にかかる。また、コントラスト検出方式で駆動する際に、レンズの駆動方向が反転すると、撮影者が違和感を感じてしまうことがある。

【0015】

さらに、アクティブ方式では、被写体によってはうまくデフォーカス量を算出できない場合があり、他の方式と併用する必要がある。

【0016】

そこで本発明は、位相差検出方式あるいはアクティブ方式と、コントラスト検出方式の2種類のA Fを使用し、フォーカスレンズの挙動を安定させて合焦までの時間を短縮し、高精度の合焦動作を撮影者に違和感を与えずに達成できるようにしたカメラシステムおよびカメラを提供することを目的としている。

【0017】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明のカメラシステムおよびカメラは、互いに異なる方式で撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出手段および第2の焦点検出手段と、第1の焦点検出手段の検出結果に基づいてフォーカスレンズの目標駆動量を算出し、該目標駆動量に向けてのフォーカスレンズの第1の駆動制御および第2の焦点検出手段の検出結果に基づくフォーカスレンズの第2の駆動制御を行う制御手段を有する。そして、制御手段は、第1の駆動制御によるフォーカスレンズの目標駆動量に対する残り駆動量が所定量となったときに、第

1の駆動制御から第2の駆動制御に、フォーカスレンズを停止させることなく移行させる。

【0018】

ここにいう第1の焦点検出手段としては位相差検出方式やアクティブ方式のものを用い、第2の焦点検出手段としてはコントラスト検出方式のものを用いるといい。

【0019】

これらカメラシステムおよびカメラにおいては、フォーカスレンズの挙動が安定し、撮影者に違和感を与えることなくオートフォーカス制御を行うことが可能であり、また合焦までの時間を短縮することができるとともに、高精度に合焦させることができが可能となる。

【0020】

なお、第2の駆動制御は、第1の駆動制御におけるフォーカスレンズの最高速度よりも低速の一定速度で行うようにするとよい。これにより、第2の焦点検出手段での合焦検出に適したフォーカスレンズの駆動が可能になり、合焦までの時間をより短縮させることができが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1には、本発明の第1実施形態であるカメラシステムの構成を示している。図1において、100はデジタルカメラであり、200はカメラ100に着脱される交換レンズである。これらデジタルカメラと交換レンズとによって本カメラシステムが構成される。

【0022】

被写体300は交換レンズ200内の光学系201、変倍光学系であるズームレンズ群202、フォーカスレンズ群203、絞り204を通過してカメラ100内に入射する。本実施形態における交換レンズ200は、焦点距離28-200mm、開放Fナンバーは3.5-5.6で焦点距離によって開放Fナンバーが変化し、フォーカスレンズ群203を駆動するフォーカス駆動ユニット（モータ

およびその駆動回路により構成される) 208を備えたズームレンズである。

【0023】

205は絞り駆動回路であり、レンズCPU207からの信号に基づいて絞り204の開口径を制御する。206は操作回路であり、マニュアル操作スイッチによりズーミング、フォーカシング、絞り、フォーカスのオート/マニュアル切り替えの設定等を可能とする。

【0024】

207はレンズCPUであり、カメラCPU111とレンズ通信回路211およびカメラ通信回路102を介して情報のやり取りを行い、またレンズ内全般の制御を司る。

【0025】

212はフォーカスレンズ位置検出センサであり、フォーカス駆動ユニット208のモータの回転に伴って回転する部分にパルス発生器が設けられ、該パルス発生器からのパルス信号を検出する。レンズCPU207は、このフォーカスレンズ位置検出センサ212からのパルス信号をカウントすることによりフォーカス駆動ユニット208のモータの回転量、つまりはフォーカスレンズ群203の移動量の検出を行ったり、パルス信号の周期を検出することでモータおよびフォーカスレンズ群203の速度検出を行ったりすることができる。

【0026】

また、フォーカス駆動ユニット208は、レンズCPU207からの信号に応じてフォーカスレンズ群203を光軸方向に駆動し、フォーカスレンズ位置検出センサ212からの情報を基に位置制御を行う。

【0027】

209は焦点距離検出センサであり、ズームレンズ群202の位置を検出する。本実施形態においては、ズームレンズの移動範囲を32分割し、各分割領域に位置することをグレーコードパターンで検出している。

【0028】

210はROM等で構成される記憶回路であり、本交換レンズ200の固有の識別番号(ID)、焦点距離情報、フォーカスレンズ群203の移動量に対する

像面移動量の比であるフォーカス敏感度等（図2参照）を、焦点距離の分割領域毎に格納している。記憶回路210に格納された情報は、レンズC P U 207が隨時読み出すことができる。

【0029】

交換レンズ200からカメラ100に入射した光束は、固定ハーフミラーを内蔵したプリズム101を通過して撮像素子108の撮像面に結像する。撮像素子108は、CCDやCMOSセンサ等の光電変換素子で構成されている。なお、プリズム101では、光束の一部（本実施形態においては1/3）を垂直方向に分岐させ、ペンタプリズム103に入射させる。

【0030】

ペンタプリズム103内で分岐される光路上には、第1の焦点検出ユニット104が配置されている。第1の焦点検出ユニット104は、位相差検出方式と呼ばれる方式によって撮影光学系の焦点調節状態を検出するものである。本実施形態では、F8光束を使用し、これを2分割してそれぞれにより形成される像を不図示の一対のラインセンサで検出する。ラインセンサからの検出信号はカメラC P U 111に入力される。

【0031】

また、ペンタプリズム103を通過した光は、ファインダー光学系106を通過して光学ファインダー像として撮影者に視認される。

【0032】

撮像素子108において光電変換により得られた出力信号は、不図示の画像処理回路で増幅され、デジタル映像信号としてカメラC P U 111に入力される。本実施形態のカメラシステムでは、この映像信号を用いて、動画像もしくは静止画像を形成する。

【0033】

また、デジタル化された映像信号は、上述のカメラC P U 111への伝達とは別にA F処理回路109にも入力される。A F処理回路109においては、入力されたデジタル映像信号を受けて、一画面分の画像データの高周波成分がハイパスフィルタ（H P F）等を介して抽出され、これに対して累積加算等の演算処理

等が行なわれる。これによって高域側の輪郭成分量等に対応するAF評価値が算出される、コントラスト検出方式による第2の焦点検出ユニットとしてAF制御を行うことができる。そして、このAF評価値は、撮影光学系の焦点調節状態を表すものとしてカメラCPU111に入力される。

【0034】

このように本カメラシステムは、位相差検出方式とコントラスト検出方式の2種類の焦点検出ユニットを有するハイブリッドAFを備えたシステムとなっている。

【0035】

本実施形態のAF方法は、まず、位相差検出方法にてデフォーカス量を算出し、このデフォーカス量と、記憶回路210内に格納されている敏感度情報に基づいて、フォーカスレンズ群203を合焦位置に駆動するための目標駆動量に換算し、フォーカスレンズ群203を駆動する（第1の駆動制御）。

【0036】

その後、上記目標駆動量の所定量手前で（つまり残り駆動量が所定量となったときに）、コントラスト検出方式によるAF評価値に基づいてフォーカスレンズ群203を所定の低速度で駆動し（第2の駆動制御）、合焦を得る。

【0037】

105は測光ユニットであり、測光情報をカメラCPU111へと伝達する。この測光情報を基に撮像素子108の電荷蓄積時間を変化させて合焦制御を行うため、コントラスト検出方式に基づいたフォーカスレンズ群203の駆動速度は、フォーカスレンズ群203の敏感度情報（像面移動スピード）と、この測光情報（撮像素子108の電荷蓄積時間）とによって決められる。

【0038】

つまり、コントラスト検出方式での焦点検出時におけるフォーカスレンズ群203の駆動速度（以下、所定速度という）は、撮像素子の電荷蓄積時間においてデフォーカス量の演算や合焦判別が可能な像面スピードで駆動する速度のことである。通常は、位相差検出方式のAF時に比較して遅いスピードになる。

【0039】

107は2段スイッチで構成されたレリーズスイッチであり、1段目のオンにより測光、焦点検出、合焦動作を開始させるSW1信号が出力され、2段目のオンにより撮像素子108による露光記録を開始させるSW2信号が出力される。これらSW1信号およびSW2信号はカメラCPU111に入力される。

【0040】

なお、カメラCPU111とレンズCPU207は本カメラシステムのAF制御を司る制御手段として機能する。また、カメラCPU111は、レンズCPU207との通信、LCD等の表示ユニット112の制御、各種動作モードを設定するための設定回路113からの入力に対する制御、電源110の残容量チェックや電力の分担等のあらゆる制御を担っている。また、映像信号のメモリや各種バッファメモリ等も本実施形態においてはカメラCPU111内に含まれている。

【0041】

銀塩一眼レフカメラシステムにおいては、フィルムのフォーマットが固定されており、大体、許容錯乱円形は $35\mu\text{m}$ であり、それに応じてフォーカスレンズ群の停止精度等も設定されていた。しかし、本実施形態のようなデジタルカメラシステムでは、撮像素子108の面積（画面サイズ）がカメラによって異なり、1つに固定されていない。また、撮像素子108の画素ピッチ（画素サイズ）も異なるため、許容錯乱円径もカメラによって異なり、要求されるAF精度自体もカメラに応じて異なっている。しかも、一般的に銀塩一眼レフカメラよりも高い精度が要求される。これは、

（1）撮像素子の面積がフィルムの撮影範囲よりも小さい。

【0042】

（2）デジタルカメラにより、出力画像サイズが撮影者の都合で大きくできる。等の理由があるためである。

【0043】

なお、本実施形態においては、画素ピッチに対応する許容錯乱円径は $18\mu\text{m}$ として設定している（4画素で1つの点を表すため、縦横約2画素分に相当する）。これは、これ以上細かい焦点検出、合焦制御をしても、点像が画素の範囲内

であるため、出力画像には影響しないためである。もちろん画素サイズが小さければそれに応じて精度も上げる必要がある。

【0044】

図2には、交換レンズ200内の記憶回路210に記憶されている32の焦点距離領域毎のフォーカス敏感度FSを表している。フォーカスレンズ群203の移動量に敏感度を掛けた値が実際の像面の移動量になり、この像面移動量に基づいて合焦制御を行う。

【0045】

図3には、本実施形態における実際の合焦動作をフォーカスレンズ群203の移動量と速度との関係で表している。

【0046】

まず、位相差検出方式の第1の焦点検出ユニット104で算出された目標駆動位置（図3におけるE）に向かってフォーカスレンズ群203を加速させる（A-B間）。ここにいう目標駆動量は、フォーカスレンズ位置検出センサ212から出力されるパルス信号の数で規定される。

【0047】

次に、測光値やフォーカス敏感度等の条件によって定まる最高速度V1でフォーカスレンズ群203を定速駆動する（B-C間）。なお、この速度で駆動している間には可能な限り位相差検出方式による焦点検出を繰り返し行い、目標駆動位置を適宜修正する。これをオーバーラップ制御という。

【0048】

その後、目標駆動位置までの残り駆動量が所定量（本実施形態においては20パルス）になった時点から第2の焦点検出ユニットによるコントラスト検出方式での焦点検出が開始できるように、さらにその手前から上記所定速度に減速する（C-D間）。

【0049】

そして、フォーカスレンズ群203の上記目標駆動位置から20パルス手前の位置（D）から目標駆動位置まではコントラスト検出方式の焦点検出を像面上で行いながら合焦させる。

【0050】

従来の位相差検出方式とコントラスト検出方式のハイブリッドAFを行うカメラシステムでは、フォーカスレンズ群を、目標駆動位置まで駆動し、停止した後にコントラスト検出方式で微調整させていたので、コントラスト検出方式に基づいて駆動する際に、今までの駆動方向と反転する場合があり、撮影者に違和感を感じさせる場合が多々あった。そこで本実施形態では、目標駆動位置の手前で焦点検出方式を切換えることでコントラスト検出方式への切換え時にフォーカスレンズ群203の駆動方向が反転することを少なくしている。また、この所定量（20パルス）はコントラスト検出方式でもデフォーカス量を算出できる範囲に設定されている。

【0051】

なお、本実施形態では、Dの位置を目標駆動量に対して20パルス分手前の位置として設定しているが、この何パルス分手前かは他の条件によって変えてもよい。

【0052】

以上の合焦動作により、フォーカスレンズ群203の駆動方向が反転する機会が減り、撮影者に違和感を与えない。また、合焦までの時間は全てをコントラスト検出方式で行う合焦動作に比較して大幅に改善することができると同時に、AF精度も向上させることができる。

【0053】

図4には、本実施形態のAF動作を示したフローチャートであり、主としてレンズCPU207とカメラCPU111の制御動作を表している。なお、本フローチャートは、説明を分かりやすくするために、レンズCPU207とカメラCPU111のプログラムを一緒に示しているが、実際は別々のプログラムとして構成されている。

【0054】

ステップ（図ではSと略す）01で、カメラCPU111は、カメラ100の設定回路113において、位相差検出方式とコントラスト検出方式を併用するAF制御を行う高精度AFモードが選択されている否かを判別する。高精度AFモ

ードが選択されていれば、ステップ02に進む。そうでない場合は他のAFモード（ステップ21）に移行してその制御を行う。

【0055】

ステップ02では、カメラCPU111はレリーズスイッチ107からSW1信号のON信号が入力されているか否かを判別する。SW1ON信号が入力されていなければステップ01の判別を含めて待機する。SW1ON信号が入力されていればステップ03へ進み、フォーカスレンズ位置検出センサ212、焦点距離検出センサ209から現在のレンズ位置情報を取り込む。カメラCPU111は、そのレンズ位置情報に対応するフォーカス敏感度情報の送信命令をレンズCPU207に送信し、レンズCPU207は記憶回路210に格納されたデータの中から、該送信命令に対応するフォーカス敏感度情報を読み出して、カメラCPU111に送信する。

【0056】

ステップ04では、カメラCPU111は、測光ユニット105にて測定された被写体輝度の測定結果を取り込み、その測光結果に基づいて撮影時のシャッタースピードや絞り値、感度（映像信号の増幅率）を設定する。

【0057】

ステップ05では、カメラCPU111は、位相差検出方式による焦点検出を行った第1の焦点検出ユニット104から信号を取り込んでデフォーカス量を算出し、このデフォーカス量と先に取得したレンズ位置情報やフォーカス敏感度情報を用いてフォーカスレンズ群203の目標駆動量（パルス換算値）を算出する。カメラCPU111は、算出した目標駆動量の情報をレンズCPU107に送信する。そしてステップ06に進む。

【0058】

ステップ06では、レンズCPU107は、受信した目標駆動量が20パルス以下かどうかを判別する。目標駆動位置まで20パルスより多ければステップ07に進み、20パルス以下であればステップ22へ進む。

【0059】

ステップ07では、レンズCPU107は、測光データやフォーカス敏感度情

報に基づいてフォーカスレンズ群203の駆動テーブル（予め記憶回路210に記憶されている）を選択し、その条件における最高速度で、目標駆動位置まで20パルス残る位置から、所定速度への減速に要する駆動量分を差し引いた位置まで定速駆動する。

【0060】

この定速駆動中に、ステップ08で、カメラCPU111は、AFのオーバーラップ制御が可能かどうか（定速駆動中か否かやオーバーラップ制御を行うのに必要な駆動量が残っているか否か等）を判別する。可能であればステップ09へ進み、不可能であればステップ11に進む。

【0061】

ここにいうオーバーラップ制御とは、フォーカスレンズ群203の駆動中にも位相差検出方式によりデフォーカス量を算出し、目標駆動量を微調整することである。このAFのオーバーラップ制御は、フォーカスレンズ群203の加速中あるいは減速中には行わないで、ステップ08でオーバーラップ制御が可能か否かを判別する。

【0062】

ステップ09では、カメラCPU111は、オーバーラップ制御におけるデフォーカス量を算出し、このときのフォーカス敏感度情報を用いて新たに目標駆動量を算出する。そして、新たに算出された目標駆動量の情報をレンズCPU107に送信する。

【0063】

ステップ10では、レンズCPU107は、ステップ09で受信した目標駆動量に基づいて、その目標駆動量まで所定量（20パルス）の残り駆動量の位置から所定速度で駆動できるように、フォーカスレンズ群203の残り駆動量が20パルスとなる位置の手前から減速制御する。

【0064】

ステップ11では、レンズCPU107は、フォーカスレンズ群203の残り駆動量が20パルス以下になったかどうかを判別する。20パルス以下であればステップ12へ進み、20パルスより多ければステップ08に戻る。

【0065】

ステップ12では、レンズCPU107は、フォーカスレンズ群203を上記所定速度で駆動し、ステップ13でコントラスト検出方式のAF制御に切り換える。

【0066】

このように、本実施形態では、フォーカスレンズ群203を停止させることなく（駆動したまま）スムーズに焦点検出方式の切り換えが可能であるため、撮影者に違和感を与えることはない。

【0067】

また、本実施形態においては、位相差検出方式による焦点検出結果に基づいて算出された目標駆動量までの残り駆動量が20パルスとなった時点でコントラスト検出方式の焦点検出およびフォーカスレンズ駆動に切り換えているため、該切り換え時点での合焦位置はフォーカスレンズ群203の駆動方向先方にある。しかも、この切り換え時点で、フォーカスレンズ群203は既に合焦位置の近傍に位置している。したがって、殆どの場合、コントラスト検出方式での焦点検出（AF評価値の算出）が可能であり、そのまま該AF評価値に基づいてフォーカスレンズ群203を駆動すれば、高精度の合焦が得られる。

【0068】

なお、被写体がローコントラストである等、AF評価値の正確な算出ができない場合は、AF評価値を参考にしてそのままフォーカスレンズ群203を駆動し、AF評価値が下がったときには下がる前の位置にフォーカスレンズ群203を戻すことで、合焦を得ることができる。

【0069】

続いてステップ14では、カメラCPU111は、合焦したか否かを判別し、合焦していればステップ15に進み、合焦していない場合はステップ12に戻る。

【0070】

ステップ15では、カメラCPU111は、レリーズスイッチ107からSW2信号のON信号が入力されたか否かを判別する。SW2ON信号が入力されたときは、ステップ16に進んで撮像素子18の露光制御を行い、SW2ON信号

が入力されてないときはステップ17に進み、コントラスト検出方式によるAF評価値演算を行って、合焦か否かをステップ18で再度判別する。ここで、合焦と判定すれば、ステップ15に戻ってSW2信号の状態を確認する。

【0071】

合焦でなければステップ19で、コントラスト検出方式によるAF評価値演算ができたのかどうかを判別する。AF評価値演算ができた場合はステップ20において、フォーカスレンズ群203を上記所定速度で駆動するようレンズCPU107に命令を送信し、ステップ17でAF評価値を見ながら合焦判定を行う。ステップ19でデフォーカス量の算出ができなければ、ステップ02に戻り、位相差検出方式による焦点検出を行う。

【0072】

ステップ06で目標駆動量が20パルス以下と判別した場合は、レンズCPU107は、ステップ22で、ステップ12と同様に、その時の条件の所定速度でフォーカスレンズ群203を駆動する。そして、ステップ23では、カメラCPU111は、ステップ13と同様に、コントラスト検出方式によりAF評価値を演算し、ステップ24で合焦か否かを判別する。合焦であればステップ15へ進む。非合焦と判別した場合はステップ25へ進み、ステップ19と同様に、コントラスト検出方式によるAF評価値演算ができたのかどうかを判別する。AF評価値演算ができた場合はステップ12に進み、AF評価値演算ができない場合はステップ02に戻る。

【0073】

以上のような制御を行うことにより、合焦までの時間を短縮しつつ、高精度なオートフォーカス制御を行うことができる。

【0074】

(第2実施形態)

図5には、本発明の第2実施形態であるレンズ交換式カメラシステムの構成を示している。本実施形態において、第1実施形態と共通する構成要素には第1実施形態と同符号を付して説明に代える。

【0075】

本実施形態においては、第1実施形態の位相差検出方式を用いた第1の焦点検出ユニット104に代えて、アクティブ方式を用いた第1の焦点検出ユニット501を設けている。この第1の焦点検出ユニット501は、赤外発光素子（Ir LED）を用いて被写体に赤外光を発光し、被写体で反射した赤外光を受光素子で受光して、受光素子の出力から撮影光学系の焦点調節状態を検出するものである。受光素子の出力はカメラCPU500に入力され、カメラCPU500は受光素子の出力に基づいてフォーカスレンズ群203の目標駆動量を算出する。

【0076】

本実施形態では、まず、アクティブ方式を用いた第1の焦点検出ユニット501による検出結果に基づいて算出された目標駆動量に向けてフォーカスレンズ群203を加速し、測光値、フォーカス敏感度等の条件によって定まる一定速度（最高速度）でフォーカスレンズ群203を駆動する。この速度で駆動している間には、可能な限りアクティブ方式による焦点検出を繰り返し行い、目標駆動量を適宜修正する。

【0077】

その後、目標駆動量までの残り駆動量が所定量（本実施形態においては20パルス）となったところから、前述した所定速度で駆動できるように、残り駆動量が上記所定量となる少し手前から減速を行う。そして、残り駆動量が所定量以下のところでは、コントラスト検出方式を用いる第2の焦点検出ユニットを用いて合焦させる。

【0078】

以上説明した2つの実施形態では、目標駆動量に対する残り駆動量が所定量になった時点で焦点検出方式を切り換える場合について説明したが、フォーカスレンズ群203の位置を直接検出し、この検出位置が、上記残り駆動量が所定量になる位置に達したときに焦点検出方式を切り換えるようにしてもよい。ここで言う所定量は本実施例においてはパルス数としているが、光学系のFナンバーや焦点距離、カメラの許容錯乱円径によって変化させてもよい。

【0079】

また、第2の焦点検出ユニットによる焦点検出を行う際のフォーカスレンズ群

203の駆動速度は、フォーカスレンズ群203の駆動負荷や温度等の状況に応じて変えてよい。

【0080】

また、本実施形態にて説明した各種数値は、これを変更してもよい。さらに、焦点検出方式として、位相差検出方式とコントラスト検出方式、アクティブ方式とコントラスト検出方式とを組み合わせた場合について説明したが、他の方式（例えば、パッシブ方式）を組み合わせるようにしてもよい。

【0081】

さらに、上記各実施形態では、レンズ交換式カメラシステムについて説明したが、本発明はレンズ一体型のカメラシステムにも適用することができる。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、フォーカスレンズの挙動が安定し、撮影者に違和感を与えることなくオートフォーカス制御を行うことができ、しかも合焦までの時間の短縮および合焦精度の高精度化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態であるカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】

上記カメラシステムを構成する交換レンズ内に記憶されたフォーカス敏感度に関する情報である。

【図3】

上記カメラシステムにおけるフォーカスレンズの駆動速度とレンズ位置との関係を示した図である。

【図4】

上記カメラシステムのA F動作を示すフローチャートである。

【図5】

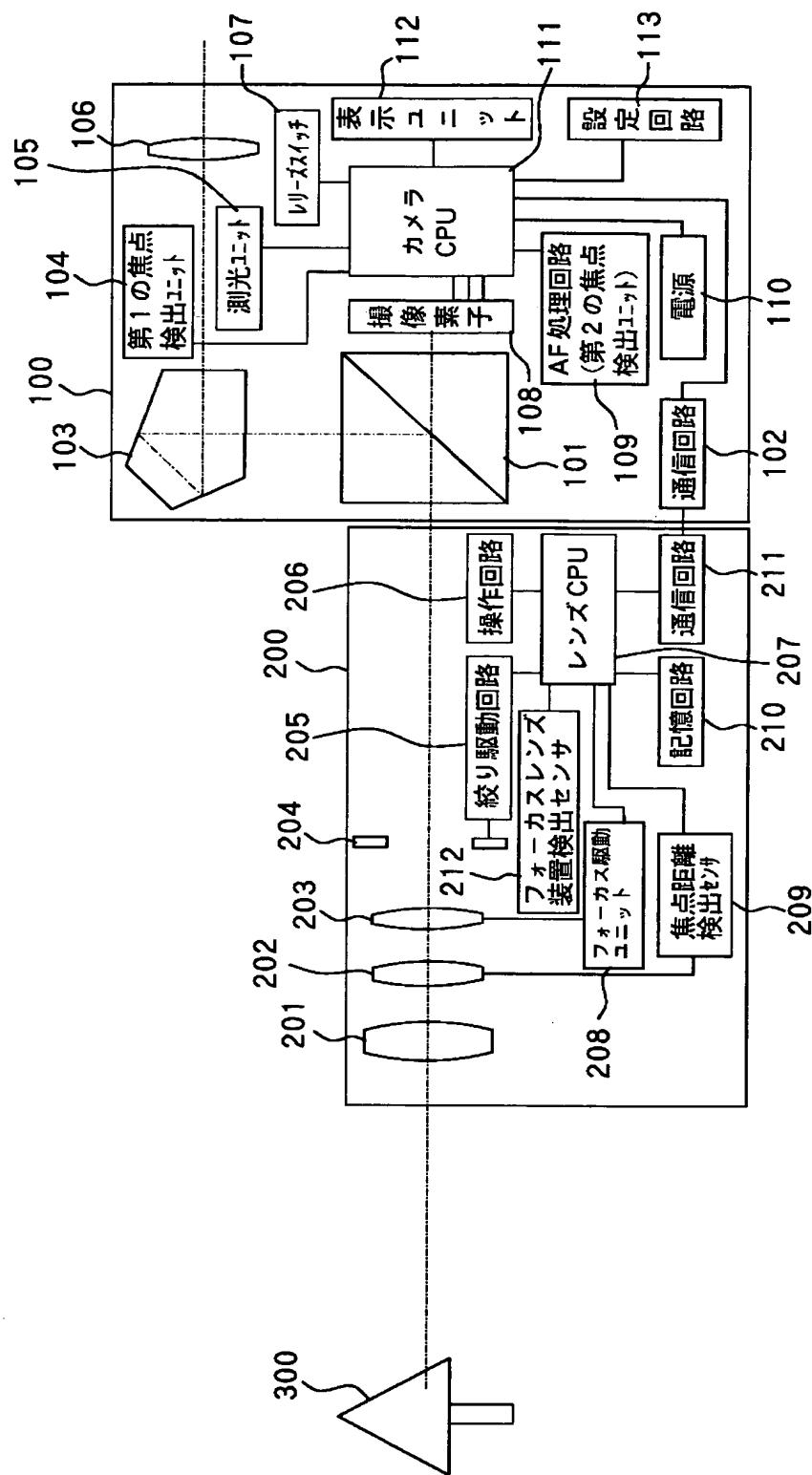
本発明の第2実施形態であるカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

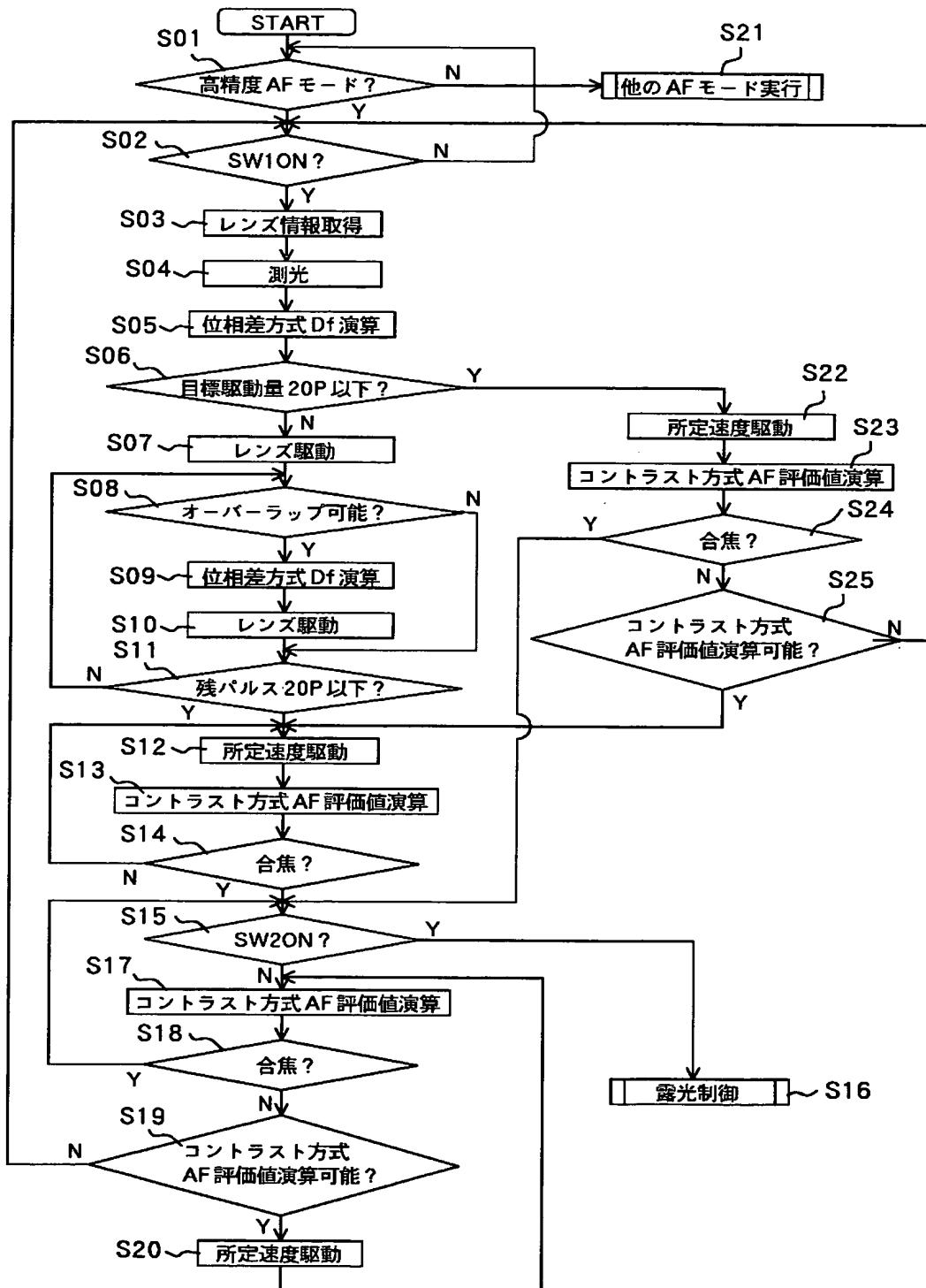
- 100 カメラ
- 101 ハーフミラー内蔵プリズム
- 102 カメラ通信回路
- 103 ペンタプリズム
- 104 第1の焦点検出ユニット
- 105, 501 測光ユニット
- 106 ファインダー光学系
- 107 レリーズスイッチ
- 108 撮像素子
- 109 A F処理回路
- 110 電源
- 111 カメラC P U
- 112 表示ユニット
- 113 設定回路
- 200 交換レンズ
- 201 光学系
- 202 ズームレンズ群
- 203 フォーカスレンズ群
- 204 絞り
- 205 絞り駆動回路
- 206 操作回路
- 207 レンズC P U
- 208 フォーカス駆動ユニット
- 209 焦点距離検出センサ
- 210 記憶回路
- 211 レンズ通信回路
- 212 フォーカスレンズ位置検出センサ
- 300 被写体
- 500 カメラC P U

【書類名】 図面

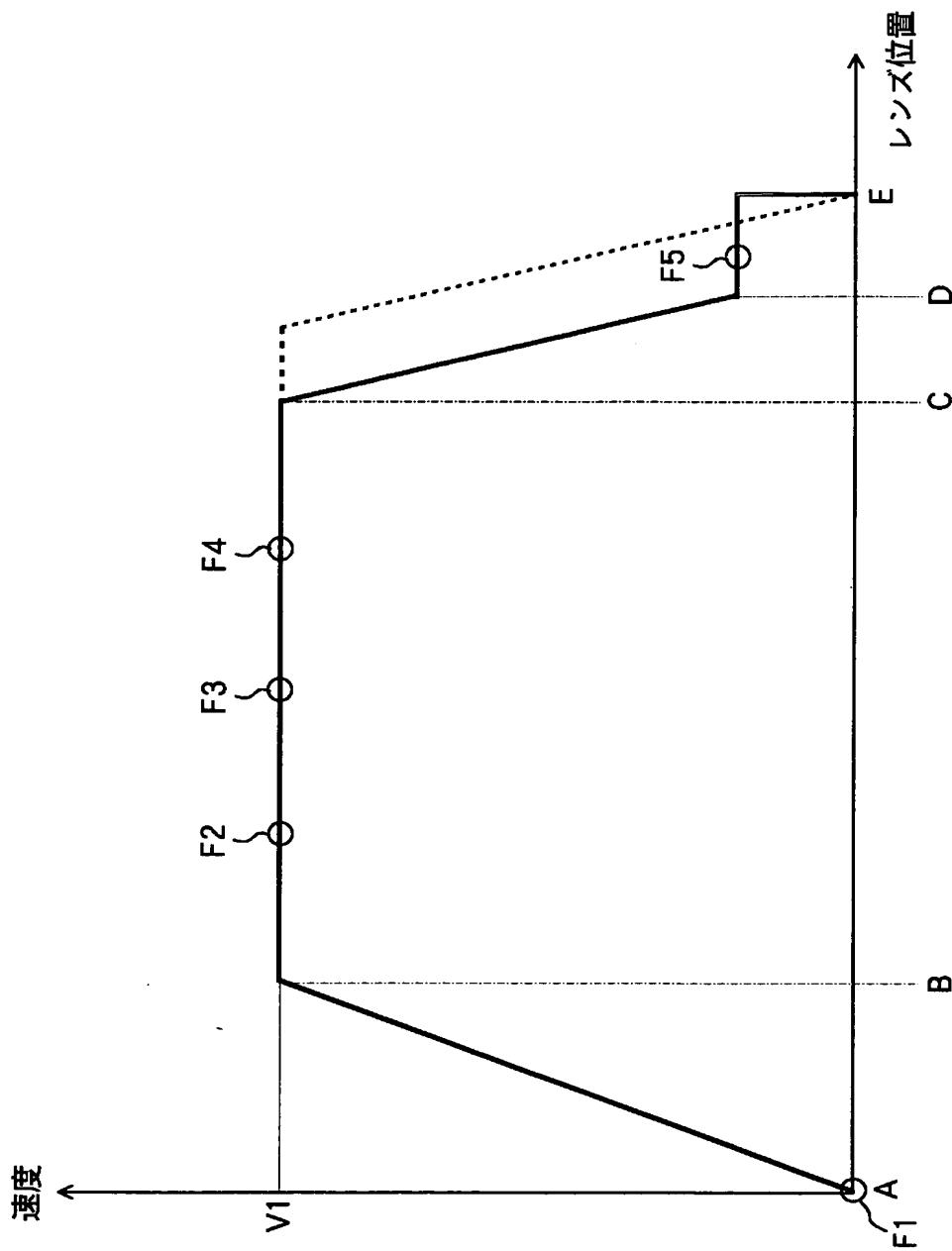
【図 1】



【図2】



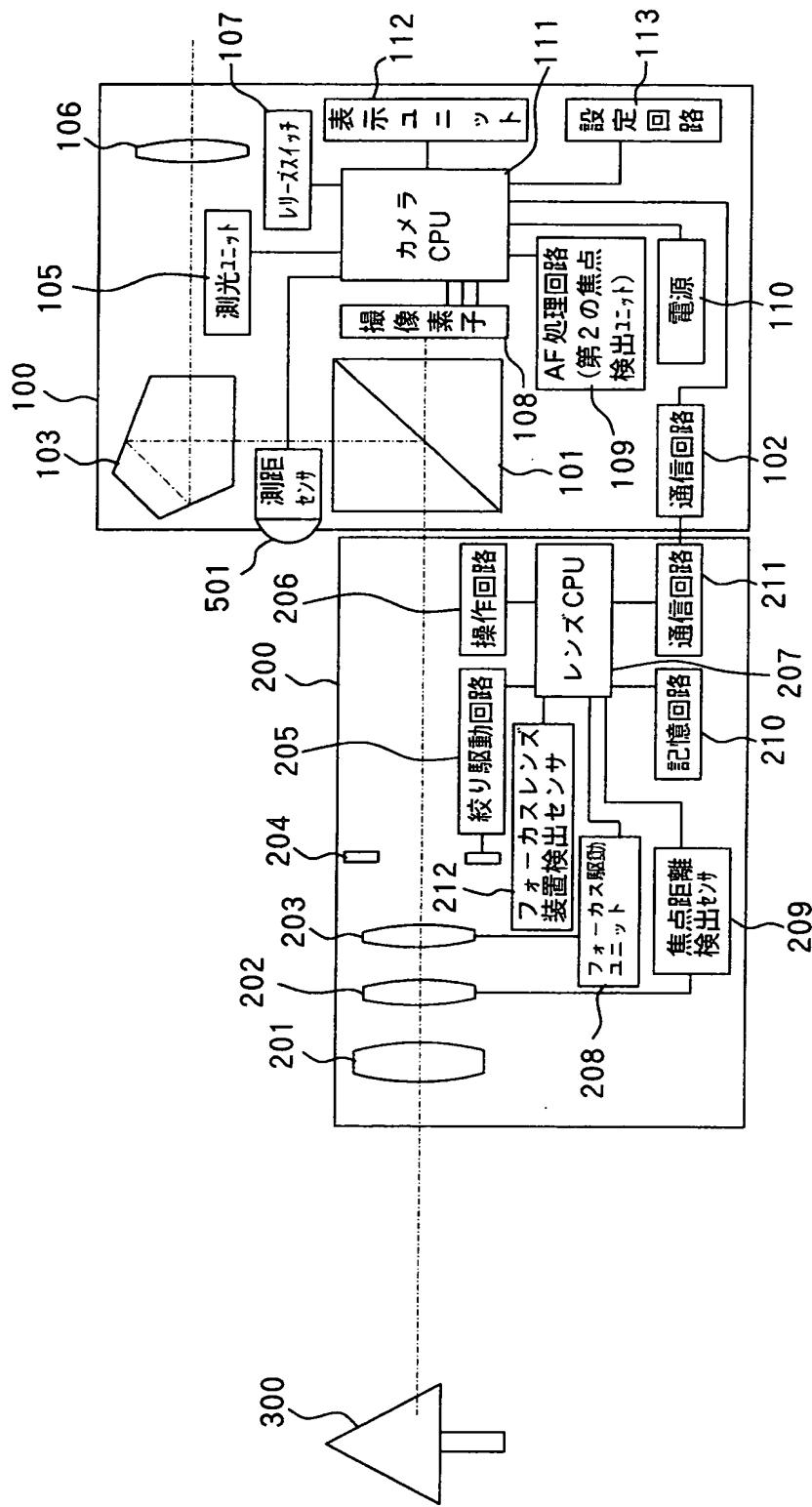
【図3】



【図4】

分割	焦点距離	パラメータ1当りの レンズ移動量移動	パラメータ1当りの レンズ像面移動量	フォーカス 敏感度 FS
wide	0	28	3.79	1.53
	1	30	4.08	1.62
	2	35	4.96	1.89
	3	39	5.91	2.30
	4	44	6.91	2.50
	5	50	7.91	2.84
	6	55	8.88	3.21
	7	62	9.82	3.60
	8	70	10.68	4.03
	9	78	11.45	4.48
	10	88	12.13	4.94
	11	98	12.70	5.38
	12	108	13.17	5.78
	13	118	13.54	6.12
	14	128	13.82	6.40
	15	136	14.03	6.61
	16	143	14.18	6.78
	17	149	14.28	6.90
	18	155	14.36	6.99
	19	160	14.43	7.06
	20	165	14.50	7.10
	21	169	14.59	7.12
	22	173	14.64	7.15
	23	176	14.85	7.10
	24	179	15.15	7.01
	25	182	15.24	7.03
	26	184	15.47	6.98
	27	186	15.73	6.93
	28	188	16.01	6.87
	29	189	16.35	6.80
	30	191	16.55	6.78
	31	196	16.80	6.74
Tele	32	200	17.12	6.69

【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハイブリッドAFシステムにおいて、フォーカスレンズの反転の機会を減らし、高速化と高精度化を両立させるのは難しい。

【解決手段】 互いに異なる方式で撮影光学系の焦点調節状態を検出する第1の焦点検出手段104および第2の焦点検出手段108, 109と、第1の焦点検出手段の検出結果に基づいてフォーカスレンズの目標駆動量を算出し、該目標駆動量に向けてのフォーカスレンズの第1の駆動制御および第2の焦点検出手段の検出結果に基づくフォーカスレンズの第2の駆動制御を行う制御手段111, 207を有する。そして、制御手段は、第1の駆動制御によるフォーカスレンズの目標駆動量に対する残り駆動量が所定量となったときに、該第1の駆動制御から第2の駆動制御に、フォーカスレンズを停止させることなく移行させる。

【選択図】 図1

特願2002-274003

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社